

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03645841    \*\*Image available\*\*  
DROPLET JET METHOD AND RECORDER EQUIPPED WITH SAME METHOD

PUB. NO.:        04-010941 [ JP 4010941    A]  
PUBLISHED:      January 16, 1992 (19920116)  
INVENTOR(s):    TAKIZAWA YOSHIHISA  
                 TAKENOUCHI MASANORI  
                 INUI TOSHIJI  
                 MIYAGAWA MASASHI  
                 NAKAJIMA KAZUHIRO  
                 YAEGASHI HISAO  
                 SHIROTA KATSUHIRO  
                 OKUMA NORIO  
                 ASAI AKIRA  
APPLICANT(s):   CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP  
                 (Japan)  
APPL. NO.:      02-112833 [JP 90112833]  
FILED:          April 27, 1990 (19900427)  
INTL CLASS:     [5] B41J-002/05  
JAPIO CLASS:    29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines)  
JAPIO KEYWORD: R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers)  
JOURNAL:        Section: M, Section No. 1237, Vol. 16, No. 161, Pg. 55, April  
                 20, 1992 (19920420)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To prevent scumming on an image and stain in a device and also to prevent clogging by making a bubble, which is generated by discharge energy generating means under a condition that a first order differential value of the travel speed at an end in the direction of a discharge opening is minus, communicate with the outside air through the discharge opening.

CONSTITUTION: When an ink 3 close to a heater 2 is rapidly heated in a manner of pulsation by charging the heater 2 (an electrothermal conversion body, for example) with a current instantaneously at a state that a flow passage is filled with the ink 3, a bubble 6 due to film boiling is generated on the heater 2. The bubble 6 further swells growing toward a discharge opening 5 and goes over the discharge opening 5 finally so as to communicate with the outside air. In this case, the bubble communicates with the outside air under a condition that a first differential value of the travel speed at an end in the direction of the discharge opening of the bubble is minus. Accordingly, since the ink close to the communicating section is not accelerated excessively, it coalesces with a main ink drop to be discharged without becoming splash and mist, so that scumming and stain in a device can be prevented.

T S1/3/1

1/3/1

DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam.&amp; Legal Stat

(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

13882447

Basic Patent (No,Kind,Date): EP 454155 A2 19911030 &lt;No. of Patents: 028&gt;

**RECORDING METHOD AND APPARATUS** (English; French; German)

Patent Assignee: CANON KK (JP)

Author (Inventor): NAKAJIMA KAZUHIRO C O CANON KA (JP); TAKENOUCHI MASANORI  
 C O CANON (JP); INUI TOSHIHARU C O CANON KABUS (JP); TAKIZAWA YOSHIHISA  
 C O CANON K (JP); MIYAGAWA MASASHI C O CANON KAB (JP); YAEHASHI HISAO C  
 O CANON KABUS (JP); SHIROTA KATSUHIRO C O CANON KA (JP); OHKUMA NORIO C  
 O CANON KABUSHI (JP); ASAI AKIRA C O CANON KABUSHIKI (JP)

Designated States : (National) AT; BE; CH; DE; DK; ES; FR; GB; GR; IT; LI  
 ; LU; NL; SE

IPC: \*B41J-002/05;

Derwent WPI Acc No: G 91-319262

Language of Document: English

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
AT 124654	E	19950715	EP 91106821	A	19910426	
AT 155741	E	19970815	EP 94117955	A	19910426	
DE 69108438	C0	19950504	DE 69108438	A	19910426	
DE 69110958	C0	19950810	DE 69110958	A	19910426	
DE 69126996	C0	19970904	DE 69126996	A	19910426	
DE 69108438	T2	19950914	DE 69108438	A	19910426	
DE 69110958	T2	19951130	DE 69110958	A	19910426	
DE 69126996	T2	19980219	DE 69126996	A	19910426	
EP 454155	A2	19911030	EP 91106821	A	19910426	(BASIC)
EP 455167	A2	19911106	EP 91106817	A	19910426	
EP 641654	A2	19950308	EP 94117955	A	19910426	
EP 454155	A3	19920226	EP 91106821	A	19910426	
EP 455167	A3	19920205	EP 91106817	A	19910426	
EP 641654	A3	19950405	EP 94117955	A	19910426	
EP 454155	B1	19950705	EP 91106821	A	19910426	
EP 455167	B1	19950329	EP 91106817	A	19910426	
EP 641654	B1	19970723	EP 94117955	A	19910426	
ES 2069767	T3	19950516	ES 91106817	EP	19910426	
ES 2073614	T3	19950816	ES 91106821	EP	19910426	
ES 2105472	T3	19971016	ES 94117955	EP	19910426	
JP 4010940	A2	19920116	JP 90112832	A	19900427	
JP 4010941	A2	19920116	JP 90112833	A	19900427	
JP 4010942	A2	19920116	JP 90112834	A	19900427	
JP 4012859	A2	19920117	JP 90114472	A	19900428	
JP 2783647	B2	19980806	JP 90112832	A	19900427	
US 5218376	A	19930608	US 692943	A	19910429	
US 6155673	A	20001205	US 99396	A	19930730	
US 6488364	BA	20021203	US 615933	A	20000713	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 90112832 A 19900427  
 JP 90112833 A 19900427  
 JP 90112834 A 19900427  
 JP 90114472 A 19900428  
 EP 91106821 A3 19910426  
 US 99396 A 19930730  
 US 692935 B1 19910429  
 US 615933 A 20000713  
 US 99396 A3 19930730

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-10941

⑬ Int. Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)1月16日

B 41 J 2/05

9012-2C B 41 J 3/04 1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全11頁)

⑮ 発明の名称 液滴噴射方法及び該方法を用いた記録装置

⑯ 特 願 平2-112833

⑰ 出 願 平2(1990)4月27日

⑱ 発 明 者	滝 沢	吉 久	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	竹 之 内	雅 典	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	乾	利 治	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	宮 川	昌 士	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	中 島	一 浩	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	八 重 樫	尚 雄	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	城 田	勝 浩	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	大 熊	典 夫	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	浅 井	朗	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キヤノン株式会社			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑳ 代 理 人	弁理士 丸 島 儀一			外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液滴噴射方法及び該方法を用いた記録装置

2. 特許請求の範囲

(1) インクを吐出させるための吐出口と、該吐出口に連通する液路と、該液路内に気泡を形成して供給されたインクを吐出させるために利用される熱エネルギーを発生する吐出エネルギー発生手段とを具備した記録ヘッドを用い、発生されたバブルの吐出方向先端の移動速度の1次微分値が負の条件で、該バブルを該吐出エネルギー発生手段により生じられたバブルを吐出口より外気と連通させることを特徴とする液滴噴射方法。

(2) インクを吐出させるための吐出口と、該吐出口に連通する液路と、該液路内に気泡を形成して供給されたインクを吐出させるために利用される熱エネルギーを発生する吐出エネルギー発生手段とを具備した記録ヘッドと、吐出エネルギー発生手段により発生されたバブルの吐出方向先端の移動速度の1次微分値が負の条件で、該バブル

を該吐出エネルギー発生手段により生じられたバブルを吐出口より外気と連通させるため前記吐出エネルギー発生手段に信号を与えるための駆動回路と、前記吐出された液体を付着させるために被記録媒体を沿わせ得るプラテンとを有することを特徴とする記録装置。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は熱エネルギーを利用して吐出された液体を被記録媒体に付着させて記録を行なう液滴噴射記録に好適に用いられ得る液体噴射方法及び該方法を用いた記録装置に関する。

<従来の技術>

液体あるいは加熱により溶融可能な固体の記録媒体(インク)を熱エネルギーを利用して被記録媒体上に付着させて画像形成を行なう液体噴射記録法は、高解像、高速印字が可能で記録品位も高く、低騒音であり、しかもカラー画像記録が容易に行なえ、普通紙等にも記録ができ、更に記録ヘッドや装置全体の小型化が容易であるといった

具備した記録ヘッドを用い、発生されたバブルの吐出口方向先端の移動速度の1次微分値が負の条件で、該バブルを該吐出エネルギー発生手段により生じられたバブルを吐出口より外気と連通させることを特徴とする。

また、上記目的を達成する本発明の記録装置は、インクを吐出させるための吐出口と、該吐出口に連通する液路と、該液路内に気泡を形成して供給されたインクを吐出させるために利用される熱エネルギーを発生する吐出エネルギー発生手段とを具備した記録ヘッドと、吐出エネルギー発生手段により発生されたバブルの吐出口方向先端の移動速度の1次微分値が負の条件で、該バブルを該吐出エネルギー発生手段により生じられたバブルを吐出口より外気と連通させるため前記吐出エネルギー発生手段に信号を与えるための駆動回路と、前記吐出された液体を付着させるために被記録媒体を沿わせ得るプラテンとを有することを特徴とする。

本発明者は、前述した問題点がバブルと外気と

の連通時に深く関わっていることを多くの実験より見出した。

すなわち、インクのスプラッシュやミストによる記録紙の汚れや装置内部の汚れが、バブルと外気との連通時に連通部近傍にあるインクがインクを吐出するために過度に加速度を受けるため、主インク滴と分離してしまうことを主たる技術課題と認識した。この分離によると、その近傍のインクがスプラッシュ状に飛び散ったり、ミストとなって飛散することが顕著となり、しかも高密度の吐出口配置では吐出口面へのインクの付着による吐出不良を招く結果となるが、この原因を加速度によるものと説明したことにより本発明の起点がある。

更にこの点について解析したところ、バブルの吐出口方向先端の移動速度の1次微分値が正の場合に外気とバブルが連通すると、上記した問題点が発生することを見出したものである。

#### <実施例>

以下、図面を参照しながら本発明を詳細に説明

する。

第1図(a)乃至第1図(e)はそれぞれ本発明の液滴噴射方法による液体の吐出を説明するための模式的断面図である。

第1図(a)乃至第1図(e)において、1は基体、2はヒーター、3はインク、4は天板、5は吐出口、6はバブル、7は液滴である。なお、液路は、基体1と天板4および不図示の壁によって形成される。

第1図(a)は初期状態を示し、液路内がインク3で満たされた状態である。インク3まずヒーター(例えば電気熱変換体)2に瞬間的に電流を流しパルス的にヒーター近傍のインク3を急激に加熱するとインクは所謂膜沸騰による気泡(バブル)6がヒーター2上に発生し、急激に膨張を始める(第1図(b))。さらにバブル6は膨張を続け、主として慣性抵抗の小さい吐出口5側へ成長し、ついには吐出口5を越え、外気とバブル6が連通する(第1図(c))。このとき、本発明においては、バブルの吐出口方向先端の移動速度の

1次微分値が負でバブルと外気が連通するようにしている。なお、ここでいうバブルの吐出口方向先端とは、吐出口5にもっとも近いバブルとインク3との気液界面をさす(第1図(b)に示されるAの点)。吐出口5より押し出されたインク3はこの瞬間までにバブル6の膨張によって与えられた運動量のためにさらに前方へ飛翔を続け、ついには独立な液滴となって紙などの被記録媒体へ向かって飛翔する(第1図(d))。さらに吐出口5側先端部に生じた空隙は後方のインク3の表面張力と液路を形成する部材との濡れによってインク3が図面右方向に供給され(第1図(e))初期状態に戻る。

上記したように、バブルの吐出口方向先端の移動速度の1次微分値が負とした場合には、該連通部の近傍のインクは過度に加速度を受けないため、該連通部の近傍のインクは、スプラッシュやミストとならず、主インク滴の一部として、主インク滴と合体して吐出することになり、地汚れや装置内の汚れを防止できる。

2が連通する共通液室10を通じてインクが液路12内に供給され得る構成となっている。

また、基体1にはヒーター2が設けられ、これら各ヒーター2に対応して各液路が設けられている。ヒーター2は、発熱抵抗層と該発熱抵抗体層に電氣的に接続される電極（いずれも不図示）とを有し、この電極によって記録信号に従って通電される。この通電により、ヒーター2は熱エネルギーを発生し、液路中に供給されたインクに熱エネルギーを付与することができる。この熱エネルギーにより、記録信号に従ってインク中にバブルを発生することができる。

また、本発明に好適に用いられる記録ヘッドの別の構成について説明する。

第4図(a)および第4図(b)にはそれぞれ記録ヘッドの模式的断面図と模式的平面図が示されている。この記録ヘッドと第3図に示される記録ヘッドの違いは、第3図に示されるものが、液路内に供給されたインクが液路に沿って真直にあるいは実質的に真直に吐出口から吐出される

のに対して、第4図に示されるものは供給されたインクが液路に沿って曲折されている点である（図ではヒーターの直上に吐出口が形成されている。）。

なお、第4図(a)および第4図(b)において、第3図(a)および第3図(b)に示した号と同じものは同じものを指している。

第4図(a)および第4図(b)において、16は吐出口5が形成されたオリフィスプレートであり、ここでは、各吐出口5間に設けられる壁9をも一体的に形成されている。

以下、具体的な実施例によって本発明を説明する。

#### <実施例1>

本実施例では第3図に示される記録ヘッドを用いた。

本実施例では、ガラスを用いて天板とした。また、用いられた記録ヘッドの液路12、ヒーター2、吐出口5等の寸法および位置関係は、液路の高さを25 $\mu$ m、幅を35 $\mu$ m、ヒータのサイズ

を幅30 $\mu$ m×長さ25 $\mu$ m、ヒータ位置はその最も吐出口側の端から吐出口までの長さを25 $\mu$ mとした。液路および吐出口は、1インチ当たり360本の密度で48本配置した。

この記録ヘッドに、

C.I.フードブラック2	3.0重量%
ジエチレングリコール	15.0重量%
N-メチル-2-ピロリドン	5.0重量%
イオン交換水	77.0重量%

よりなる各配合成分を容器中で攪拌し、均一に混合溶解させた後、孔径0.45 $\mu$ mのテフロン製フィルタで濾過して得た粘度2.0cps(20℃)のインクをインク供給口11より液室10に供給し吐出を試みた。

記録ヘッドのヒータ2の加熱条件は、9.0V、5 $\mu$ secとし、これを周波数2kHzで駆動した。

まず、連続する16ノズルよりインクを吐出させた状況をパルス光源と顕微鏡を用い観察したと

ころ、発泡開始より約2 $\mu$ sec後にバブルが外気と連通している様子が確認された。また発泡開始よりバブルが外気と連通するまでのバブルの吐出方向先端のヒータ部の吐出方向端部からの変位量を測定し、該変位量の1次微分値、2次微分値（移動速度の1次微分値）を求めた結果を第5図に示した。該図より、バブルの吐出方向先端の移動速度の1次微分値が負であることが確認された。吐出された飛翔液滴の体積は各ノズルとも18 $\pm$ 1plの範囲に収まった。また液滴の吐出速度は約9 $\mu$ /secであった。

そこで次に1画素毎の市松模様が形成される様に電気信号を16個のヒータ2に与えてインクを吐出、記録紙に付着させたところ、記録紙上には印字ムラのない所望の市松模様のパターンが作画された。この画像を拡大して観察したところ余分なインクの飛散や地汚れのない鮮明な画像であった。

#### <実施例2>

本実施例では第4図に示される記録ヘッドを用

以上説明したように本発明の液滴噴射方法によれば、生じられたバブルを外気と連通させて液滴を吐出させるので、液滴の体積を常に安定化させ高品位な記録画像を得ることができる。

また、バブルの吐出口方向先端の移動速度の1次微分値が負の条件で、該バブルを該吐出口より外気と連通させることにより、インクミストやスプラッシュによる記録紙の地汚れや装置内の汚れを防止できる。

更に、インクに対してバブルの運動エネルギーを十分に伝達することができるので、吐出効率が高くなり、目詰まりを解消できる。また液滴の吐出速度が向上するため液滴の吐出方向が安定するとともに、記録ヘッドと記録紙間の距離を広げることができる、装置設計が容易になる。

更に、生じたバブルの消泡過程がないため、消泡によるヒータ破壊現象が解消され、記録ヘッドの寿命が向上する。

なお、本発明の液体噴射方法は所謂オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能

加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

又、本発明の記録装置の構成として設けられる、上記した様な記録ヘッドに対しての回復手段のほかに、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、クリーニング手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段等である。また、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

更に、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでもよいが、異なる色の複色カラー又は、

であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されてい電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰させて、結果的にこの駆動信号に一対一対応し液体（インク）内の気泡を形成出来るので有効である。

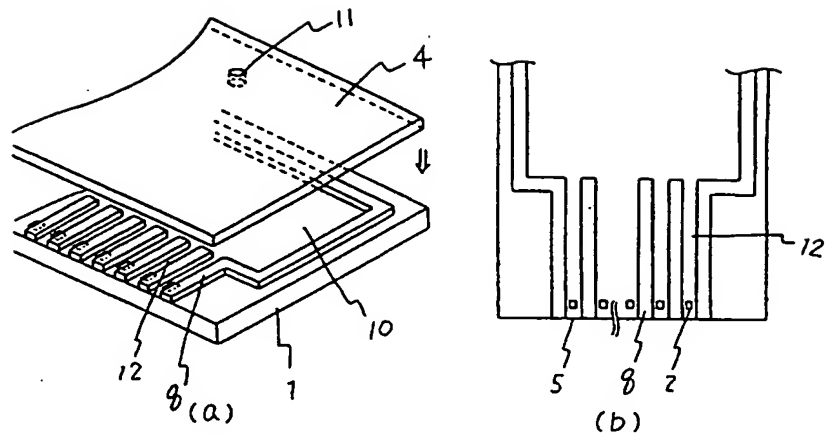
本発明の液体噴射方法を用いた記録ヘッドとしては、上記実施例中に記載されるものに限られるものではなく、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッド等の多くの形態および変形例が考えられる。また、フルラインタイプの記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組み合わせによって、その長さを満たす構成や一体的に形成された一つの記録ヘッドとしての構成のいずれでも良いが、いずれにしても、本発明は、上述した効果を一層有効に発揮することができる。

混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

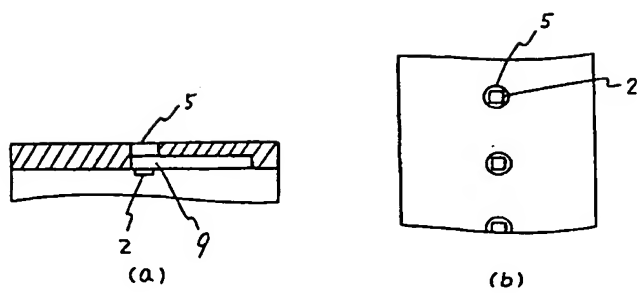
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)乃至第1図(e)はそれぞれ本発明の吐出状態のを説明するための模式的断面図、第2図(a)および第2図(b)はそれぞれ本発明のバブルの吐出口方向先端のヒータ部の吐出口端部からの変位量を説明するための模式的断面図、第3図(a)および第3図(b)は本発明の一実施例で用いた記録ヘッドを説明するための模式的斜視図および模式的上面図、第4図(a)および第4図(b)は本発明の別の実施例で用いた記録ヘッドを説明するための模式的断面図および模式的平面図、第5図は、実施例1におけるバブルの吐出口方向先端の移動速度、及び該移動速度の1次微分の時間変化を説明する図、第6図は実施例2におけるバブルの吐出口方向先端の移動速度、及び該移動速度の1次微分の時間変化を説明する図、第7図(a)および第7図(b)は比

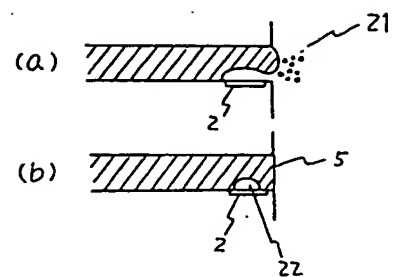
# 第 3 図



# 第 4 図



# 第 7 図



第8図

